

⑯ 特 許 公 報 (B 2) 昭59-19366

⑰ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑱ 公告 昭和59年(1984) 5月4日

G 05 D 7/06  
F 16 K 31/02

6846-5H  
7114-3H

発明の数 1

(全4頁)

1

2

① 流量制御装置

② 特 願 昭53-35596

③ 出 願 昭53(1978) 3月27日

④ 公 開 昭54-126886

⑤ 昭54(1979)10月2日

⑥ 発 明 者 福本 勝行

茨木市新堂3丁目1の17

⑦ 発 明 者 佐藤 哲司

東大阪市荒本北30番地 52の205

⑧ 出 願 人 富士金属工作株式会社

大阪市西区立売堀北通3丁目19

⑨ 代 理 人 弁理士 岩越 重雄 外1名

⑩ 参考文献

特 開 昭52-149587 (J P, A)

自動制御機器便覧 第2版 自動制御機器便覧  
編纂委員会編 第VIII-149頁 株式会社オーム  
社発行

⑪ 特許請求の範囲

1 流体が通過する配管10中に設けたパルスモータ7駆動形流量調整弁1と;前記配管10に配設した温度・圧力検出器2と;温度・圧力検出器2からの温度T、1次圧力 $P_1$ 、2次圧力 $P_2$ の各信号を入力とするローパスフィルタ-30、31、32と;前記各フィルタ-30、31、32の出力信号を増幅する増幅回路40、41、42と;各増幅回路40、41、42の出力信号を交換するA/D変換器50、51、52と;前記各A/D変換器50、51、52からの入力により流体流量 $W_0$ を計算するマイクロコンピュータ3と;前記流体流量 $W_0$ と流量設定値 $W_s$ を比較する比較回路4と;前記各増幅器40、41、42の出力を入力信号とし、温度・圧力の異常変動を検出するOR回路16と;前記温度・圧力検出器2からの二次圧力信号 $P_2$ を微分し、弁の開閉方向を決定する信号を出力する微分回路15と;前記流量

制御弁1の弁棒継手部4に配設され、弁棒に加わる力Fを検出する歪センサー20と;該歪センサー20の出力を増幅する増幅器19と;増幅器19の出力とモータ停止設定値 $F_0$ とを比較する比較回路17と;前記比較回路4、OR回路16、微分回路15及び比較回路17の各出力を入力信号として弁の開・閉・停止作動を決定するアップダウンストップ選択回路5と;該選択回路5からの信号により前記パルスモータ7を駆動するパルスモータドライバ-6とより構成した流量制御装置。

発明の詳細な説明

この発明は、コンピュータを利用し、モータによつて弁体変位を行わせる流量制御装置に関し、特に、閉弁時に、弁体が弁座に、過度の圧力で密合するのを防ぐ事を目的とする。

気体や液体の流量を、厳密に、しかも実時間で制御するには、コンピュータを用いるのが最適である。

20 この場合、コンピュータとのマッチング、精度等を勘案すると、流量調整弁の弁操作はモータで行うのが便利である。例えば、パルスモータ、DCモータで弁棒を回転駆動し、これを昇降変位させる。

このように全システムを電氣的に構成すると、精度、速度の面で満足のものができる。しかし、逆に、新たな欠点も現われる。

そのひとつは、閉弁時に於ける、弁体と弁座との密合状態が不安定であるということである。

すなわち、弁体が弁座に軽く接触しても強く密合しても、流量は0で変らない。流量だけを観測していたのでは、弁体と弁座の間の圧力の大小が分からない。従つてモータは閉弁後直ちに止まるか、過度の圧力で密合してから停止するのかわからない。もし両者の圧接力が過剰であれば、カジリ、焼付など損傷の原因になる。

従来のように、空気圧又は油圧シリンダで弁操

作をするものでは、このような問題は少なかった。シリンダ圧力に元々限界があるので、弁体、弁座間に過度の圧接力が加わることはない。

本発明は、弁棒の継ぎ手の一部に、歪ゲージ等の圧力検知器を設け、弁棒に加わる圧力Fがある設定値F<sub>0</sub>を越えた時に、モータを停止するよう構成したものである。

以下図面によって説明する。

10は配管、1は流量調整弁、2は温度圧力検出器、3はコンピュータである。

配管10には、気体、液体等の流体が流れる。

温度圧力検出器2は配管10の途中に配備する。これは、内部にオリフィス（ノズルでもよい）を備え、一次側圧力、二次側圧力及び温度Tを測定する。歪みゲージ、差動トランス等のセンサーを用い、電圧信号としてこれら情報を得ることができる。

流量調整弁1は、配管10の途中に設ける。これは、ニードル弁、板弁、玉形弁スリーブ弁、その他適当な弁を用いることができる。

バルブモータ7は弁棒14を、正方向逆方向に回転させ、これを昇降する。弁棒14が昇降すると、弁体は弁座に当接或は離隔するので、任意に流量調整できる。

弁の開度は、指針13、目盛18によって直視できる。バルブモータ7の回転数は、アップダウンカウンタして回転数検出器に記憶される。これが、バルブ開度表示9にデジタル表示される。 \*

$$W_0 = \frac{C_v F_0}{\sqrt{1 - C_e^2 \beta^4 \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{2/x}}} \cdot \frac{2\beta x}{x-1} P_1 r_1 \left( \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{2/x} - \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{x+1}{x}} \right)$$

によって流量を計算する。ここで、C<sub>v</sub>は速度係数、C<sub>e</sub>は縮流係数、βは絞り面積比、xは比熱比である。これら定数は、予めコンピュータ3に入力しておく。密度r<sub>1</sub>は温度Tの関数である。

流量が多いときは、バイパス路11のバイパス弁12を開き、分流させる。この場合、バイパス弁12の開度パラメータBも計算式に入ってくるのは勿論である。

コンピュータ3で計算された実流量W<sub>0</sub>と、設定値W<sub>s</sub>とは比較回路4で比較される。W<sub>0</sub>-W<sub>s</sub>の値が、正、零、負の場合によって、アップダウ

ンストップ選択回路5の三つの状態—アップパルス、パルス無し、ダウンパルス—の内ひとつが選択される。

5 弁棒14の継ぎ手部分に歪センサー20を介装する。これには、弁棒14を通じ、弁体（図示せず）と弁座（図示せず）との密合圧力にほぼ等しい力Fが加わる。

歪センサー20の出力Fは、増幅器19で増幅され、比較回路17で停止設定値F<sub>0</sub>と比較される。設定値F<sub>0</sub>は、密合圧力の上限を規定するもので、予め設定しておかなくてはならない。

比較回路17の出力は、アップダウンストップ選択回路5に入力される。

（F-F<sub>0</sub>）<0であれば、ハルスモータ7は回転を許容されるが、（F-F<sub>0</sub>）≥0になると、ハルスモータ7は停止するようになっている。

歪センサー20、比較回路17より成るモータ停止機構が本発明の要点である。

以下、全体的作用を説明する。

最初、比較回路4に所望の流量設定値W<sub>s</sub>を与える。

温度圧力検出器2は、オリフィスを通過する前後の流体の一次圧力P<sub>1</sub>、二次圧力P<sub>2</sub>及び温度T等を測定する。この電圧信号は、μV程度でノイズを含み、インピーダンスも高い。ローパスフィルタ30、31、32を通り、増幅回路40、41、42を経て、ノイズをカットされた信号は、A/D変換回路50、51、52によってデジタル量に変換される。

コンピュータ3は例えば、圧縮性流体に関する

流量式

ンストップ選択回路5の三つの状態—アップパルス、パルス無し、ダウンパルス—の内ひとつが選択される。

5 弁棒14の継ぎ手部分に歪センサー20を介装する。これには、弁棒14を通じ、弁体（図示せず）と弁座（図示せず）との密合圧力にほぼ等しい力Fが加わる。

歪センサー20の出力Fは、増幅器19で増幅され、比較回路17で停止設定値F<sub>0</sub>と比較される。設定値F<sub>0</sub>は、密合圧力の上限を規定するもので、予め設定しておかなくてはならない。

比較回路17の出力は、アップダウンストップ選択回路5に入力される。

たとえ、閉弁のために、設定値 $W_s = 0$  となると、弁体が弁座に軽く接触しただけでも $W_o = 0$  になるから、 $W_o - W_s = 0$  で、モータは停止してしまう。

しかし、弁体と弁座の間には成る程度の押圧力が働いていなくてはならない。そうでなければ、微小な漏れを阻止できないからである。

そこで、 $W_s = -\delta$  ( $\delta > 0$ ) に例えば設定する。すると $W_o = 0$  であつても、比較回路 4 は停止信号を出さず、モータ 7 は回転を持続できる。徐々に、歪センサー 2 0 に加わる圧力 $F$ が増加するから、やがて設定圧力 $F_o$  に達する。ここで比較回路 1 7 は、選択回路 5 に停止信号を与える。パルス発生は止まり、モータ 7 も停止する。

OR 回路 1 6、微分回路 1 5 は緊急保護系統に係る。

OR 回路 1 6 は圧力 $P_1$ 、 $P_2$ 、温度 $T$ の急激な変動を検出し、コンピュータ 3 を通さずアプダウンストップ選択回路 5 に緊急指令を与える。

微分回路 1 6 は、二次圧力 $P_2$  の急激な変動の「増」又は「減」の方向を知るためのものである。これら緊急保護回路は、コンピュータ 3 の処理時間が十分遅ければ不用になる。

図では、比較回路 4、アプダウンストップ選択回路 5、比較回路 1 7 等は、コンピュータ 3 の外部に設けられている。しかし、これら機能をコ

ンピュータ 3 の内部で代替させることは容易である。コンピュータ 3 として、マイクロコンピュータを使うのが経済性の点で有望であるが、マイクロコンピュータであつても、それら機能を担わせることができる。

本発明によれば、流量を算出するのにコンピュータを用いるため、変数が多くても厳密に、然かも迅速に実流量を知ることができる。また、パルスモータ駆動型の流量調整弁を用いるため、弁体変位を厳格に規定することができる。更に圧力・温度の異常急変を OR 回路で検出し、これをアプダウンストップ選択回路へ直接入力する構成としているため、コンピュータによる演算が追従できないような温度・圧力異常な急変動があつても、流量調整弁を迅速に作動することができる。

本発明によれば、閉弁時に、弁体と弁座の密合圧力 $F$ を一定値 $F_o$  以下に規制できるので、弁座、弁体のカサリ、焼付その他の機械的損傷を防ぐことができる。そのように有用な発明である。

図面の簡単な説明

図面は本発明の回路系統図である。

1 は流量調整弁、2 は温度圧力検出器、3 はコンピュータ、4 は比較回路、5 はアプダウンストップ選択回路、6 はパルスモータドライバ、7 はパルスモータ、1 4 は弁座、1 7 は比較回路、2 0 は歪センサー。

